

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

IPK 217/2 – REOLOGI POLIMER

Masa : 2 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT soalan. Ada dua seksyen (A dan B). Jawab 2 soalan di Bahagian A dan semua soalan di Bahagian B.

...2/-

BAHAGIAN A

Jawab DUA soalan. Jawab dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) Mengapa perlunya untuk suatu pengeluar panel pintu PVC mengkaji reologi?

Why is it necessary for a PVC door panel producer to study rheology?

(40 markah)

- (b) Kelakuan pseudoplastik adalah suatu kelakuan bukan-Newtonian yang boleh diperihalkan oleh persamaan hukum kuasa. Bincangkan.

Pseudoplastik behaviour is a non-Newtonian behaviour that can be described by the power law equation. Discuss.

(60 markah)

2. (a) Nyatakan anggapan-anggapan yang diperlukan untuk menerbitkan pertalian kuantitatif untuk aliran Newtonian isoterma dalam suatu rerambut. Terbitkan persamaan τ_w untuk suatu rerambut yang berpanjangan L , jejari R dengan kejatuhan tekanan ΔP di antara hujung untuk suatu bendalir Newtonian.

State the assumptions required to derive quantitative relationships for isothermal Newtonian flow in a capillary. Derive the τ_w equation for a capillary of length L , radius R with pressure drop ΔP between the ends for a Newtonian fluid.

(50 markah)

...3/-

- (b) Untuk mendapat data reologi yang benar, dua pembetulan diperlukan. Nyatakan signifikans kedua-duanya dan bagaimana ia ditentukan.

In order to obtain true rheological data, two corrections are required. State the significance of each and how it is determined.

(50 markah)

3. Tuliskan nota-nota ringkas untuk berikut:

Write short notes on the following:

- (a) Reometer berayun atau dinamik
 - (b) Tegasan normal dan perbezaan tegasan normal
 - (c) MFI atau reometer tork
-
- (a) *Dynamic or oscillatory rheometers*
 - (b) *Normal stress and normal stress differences*
 - (c) *MFI or Torque rheometer*

(100 markah)

...4/-

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan. Jawab dalam Bahasa Malaysia.

(shear creep compliance)

4. Jadual berikut di perolehi untuk nilai kesesuaian krip ricih poli (metil metakrilat)

PMMA Komersil

| Log t | Log J(t), cm ² /dyn | | | | | | |
|-------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 113.9°C | 120.0°C | 125.0°C | 135.0°C | 150.0°C | 170.0°C | 188.9°C |
| -0.25 | -9.463 | | -8.509 | -7.536 | | | |
| 0.15 | -9.413 | -8.886 | -8.275 | -7.310 | -6.941 | | |
| 0.55 | -9.351 | -8.710 | -8.015 | -7.134 | -6.923 | -6.858 | |
| 0.95 | -9.276 | -8.513 | -7.753 | -7.028 | -6.905 | -6.827 | -6.703 |
| 1.35 | -9.195 | -8.289 | -7.495 | -6.973 | -6.885 | -6.791 | -6.645 |
| 1.75 | -9.104 | -8.040 | -7.268 | -6.947 | -6.862 | -6.749 | -6.575 |
| 2.15 | -8.999 | -7.772 | -7.098 | -6.929 | -6.834 | -6.698 | -6.491 |
| 2.55 | -8.877 | -7.502 | -6.995 | -6.911 | -6.801 | -6.635 | -6.386 |
| 2.95 | -8.736 | -7.260 | -6.954 | -6.890 | -6.760 | -6.561 | -6.262 |
| 3.35 | -8.563 | -7.076 | -6.930 | -6.866 | -6.711 | -6.475 | -6.117 |
| 3.75 | -8.539 | -6.970 | -6.913 | -6.840 | -6.651 | -6.378 | |
| 4.15 | -8.120 | -6.923 | -6.897 | -6.807 | -6.577 | -6.272 | |
| 4.55 | -7.851 | -6.900 | -6.879 | -6.769 | -6.485 | | |
| 4.95 | -7.564 | | | | | | |

...5/-

- (a) Plotkan graf $\log t$ melawan suhu menggunakan data di atas.
(20 markah)
- (b) Sediakan satu kurva induk secara anjakan melintang dengan menggunakan 120°C sebagai suhu rujukan.
(40 markah)
- (c) Sediakan satu jadual nilai $\log a_{OT}$ melawan T .
(20 markah)
- (d) Jika satu eksperimen krip di jalankan pada polymer tersebut pada suhu 120°C dengan tegasan ricihnya adalah $1.0 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$, apakah terikannya
- (ii) Selepas 1 jam
(iii) Selepas 1 tahun
20 markah
5. (a) Berikan gambarajah ilustrasi serta jelaskan secara ringkas bagaimana kesan elastik suatu leburan polimer menghasilkan pembengkakan dai.
(40 markah)
- (b) Jelaskan mengapa pada kadar ricih tetap pembengkakan dai menurun apabila nisbah panjang kepada ukur lilit suatu kapilari meningkat.
(30 markah)
- (c) Apakah kesan pengisi secara amnya terhadap fenomena pembengkakan dai?
(30 markah)

- oooOooo -